

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-289887

(43)公開日 平成6年(1994)10月18日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

G 1 0 K 15/04

G 0 1 P 1/08

識別記号

3 0 2 J

D 9108-2F

庁内整理番号

9381-5H

9108-2F

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 8 F D (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平5-97221

(22)出願日 平成5年(1993)3月30日

(71)出願人 000231512

日本精機株式会社

新潟県長岡市東蔵王2丁目2番34号

(72)発明者 米山 雅也

新潟県長岡市藤橋1丁目190番地1 日本  
精機株式会社アール・アンド・デイ・セン  
ター内

(72)発明者 小見 明

新潟県長岡市藤橋1丁目190番地1 日本  
精機株式会社アール・アンド・デイ・セン  
ター内

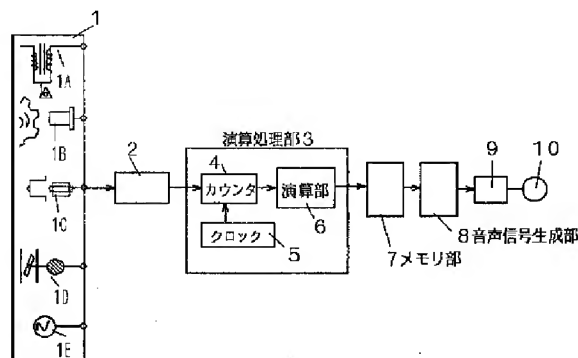
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 エンジン音生成装置

(57)【要約】

【目的】 車両室内にて自車の持つエンジン音とは異なる任意のエンジン音を、運転者のアクセル操作に連動した回転数域に対応して発声させ、所望のエンジン音を聴くことができるようにする。

【構成】 車両の動力部の稼動に対応した信号を出力する動力部稼動状態出力部1と、この出力信号に基づき稼動状態に応じた稼動状態指示信号を出力する演算処理部2と、車両の動力部の稼動状態に相応したエンジン音を生成するための音声データを記憶したメモリ部7と、前記演算処理部3からの稼動状態指示信号に基づいて前記メモリ部7から読み出した音声データを音声信号として生成する音声信号生成部8とから構成される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 車両の動力部の稼働に対応して変化する信号を出力する動力部稼働状態出力部と、この動力部稼働状態出力部からの出力信号に基づいて動力部の稼働状態を検出し、この状態に応じた稼働状態指示信号を演算出力する演算処理部と、車両の所望のエンジン音にして動力部の稼働状態に相応した音色の変化を呈する音声信号を生成するための音声データを記憶したメモリ部と、前記演算処理部からの稼働状態指示信号に基づいて前記メモリ部から読み出された音声データを音声信号として生成する音声信号生成部とから構成されるエンジン音生成装置。

【請求項2】 前記メモリ部に記憶するエンジン音声データが、車両の生のエンジン音を録音してデータ変換したものもしくは予め所定の電気信号の合成によって擬似的に生成可能な擬似エンジン音生成データによるものであることを特徴とする請求項1記載のエンジン音生成装置。

【請求項3】 前記メモリ部に記憶するエンジン音声データが異なる周波数の複数のサイン波信号データであり、前記音声信号生成部は前記演算処理部からの稼働状態指示信号に基づいて所定の複数のサイン波信号データを合成し音声信号を生成することを特徴とする請求項1記載のエンジン音生成装置。

【請求項4】 前記メモリ部を複数エリアに分割し、各エリアに前記動力部の稼働状態を複数分割した稼働領域毎に対応する音声データを記憶するとともに、各稼働領域に対応した前記演算処理部からの稼働状態指示信号に基づいて読み出された音声データを、前記稼働状態指示信号に応じて周波数変調する音声データ変調部を備えたことを特徴とする請求項1記載のエンジン音生成装置。

【請求項5】 前記動力部稼働状態出力部が、車両のシガレットライターに装着可能に構成され、シガレットライター電極に重畳したエンジン点火ノイズ信号を出力し得るアタッチメント電極部であることを特徴とする請求項1記載のエンジン音生成装置。

【請求項6】 前記音声信号生成部の出力に増幅器等の駆動部を介して音声信号に基づくエンジン音を発生する発音部を備えたことを特徴とする請求項1記載のエンジン音生成装置。

【請求項7】 前記音声信号生成部に接続され、車両に搭載されるオーディオ装置のカセット装着部に装着可能なカセットアダプタを備え、音声信号を前記カセット装着部を介してオーディオ装置の発音体にて再生可能としたことを特徴とする請求項1記載のエンジン音生成装置。

【請求項8】 前記音声データを記憶するICカード等の記録媒体を備え、この記録媒体を装着可能な装着部を前記演算処理部やメモリ部を含むエンジン音生成部に設けるとともに、前記記録媒体の前記装着部への装着によって生成する音声データを変更可能としたこ

とを特徴とする請求項1記載のエンジン音生成装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、特に車両室内にて利用され、車両の動力部稼働状態に応じた所望のエンジン音を生成し、発音可能とするエンジン音生成装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】一般に車両のエンジン音は特に内燃機関の爆発音からくる各車両の車種特有の音色を有する。こうしたエンジン音は一方で騒音となる可能性も強いが、また一方ではエンジン音による壮快感を得ることも事実であり、自車のマフラーを細工して音色を変えたりする場合もある。

【0003】また、特に若者やマニアの間ではスポーツカーや馬力の大きい外国車の持つ、あるいは高級車の持つ独特のエンジン音への興味もあり、自車のエンジン音では満足できずにカーレースやアミューズメントでの擬似体験を求めることが多い。

【0004】さらに、エネルギー問題や大気汚染の問題からガソリンを燃料とする内燃機関を用いたエンジン動力車両に代わって最近では電気自動車が目立ってきており、モータを動力とした静かな電気音となりエンジン音を聞くことが不可能となる状況にある。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】前述したような状況の中で、伝統的なエンジン音を求める傾向は強いものがあり、自車のマフラーを細工した結果による周囲への騒音公害を起こすことにもなる。特に高級車を入手できない中でのそうした車両のエンジン音を求める行為は、これが電気自動車への移行に伴ってますます強いものとなる。

【0006】また、車両の高性能化に伴う車室内の静粛性は、これを求める人にとっては好ましいものの、エンジン音による運転の実感を求める人にとってはおもしろみのないものとなってきており、これらの要求の各々に答える車種を揃えることも車両の生産側にとっては大きな負担となってしまう。

【0007】そこで本発明は、自車の持つエンジン音とは別にたとえば高級乗用車やスポーツカーに見られる伝統的なエンジン音を車室内に居ながらにして聴くことのできるエンジン音生成装置を提供せんとするものである。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】車両の動力部の稼働に対応した信号を出力する動力部稼働状態出力部と、この動力部稼働状態出力部からの出力信号を検出し、この状態に応じた稼働状態指示信号を演算出力する演算処理部と、車両の所望のエンジン音にして動力部の稼働状態に相応した音色の変化を呈する音声信号を生成するための

音声データを記憶したメモリ部と、前記演算処理部からの稼働状態指示信号に基づいて前記メモリ部から読み出された音声データを音声信号として生成する音声信号生成部とからエンジン音生成装置を構成したものである。

【0009】また、音声データとしては、生のエンジン音を録音データ化したもの、サイン波を用いて予め近似した周波数データとして加工したもの等擬似エンジン音を含むものであり、音声データを周波数変調して再生することにより少ないメモリで広帯域をカバーするよう構成し、さらに動力部稼働状態出力部として車両のシガレットライターからエンジン点火ノイズ信号を抽出するア

タッチメント電極体を備え、カーオーディオ機器のカセット装着部へのカセットアダプタにより音声信号を再生発音するべく構成したものである。

【0010】

【作用】たとえばシガレットライターへのアタッチメント電極体の装着によりエンジン点火ノイズを含む電圧信号を取り込み、波形整形したエンジン回転数に比例する稼働状態出力信号に基づきエンジン回転数を検出し、この検出結果に基づいた稼働状態指示信号に対応した音声データをメモリ部から読み出し、音声信号生成部により音声信号を生成してカーオーディオ機器等のスピーカによって発音させることで、エンジン回転数に対応した所望のエンジン音が車室内で容易に聴くことができる。

【0011】

【実施例】図1は本発明に係るエンジン音生成装置の最も基本的な簡易ブロック図を示したものであり、動力部稼働状態出力部1は、たとえばエンジンの点火系統からその点火パルス信号を出力する点火回路1A、エンジンギヤ部に配置されるピックアップセンサ1B、車両のシガレットライターに装着してエンジン点火ノイズを抽出可能なアタッチメント電極1C、エンジンスロットル開度によりエンジン回転数に対応した信号を出力可能な弁開度センサ1D、あるいは電気式自動車の動力部であるモータ回転数に対応した信号を出力するモータ回転センサ1E等の車両の動力部であるエンジンやモータの回転稼働状態に対応した出力信号を得られるものによって構成される。

【0012】ここでは、アタッチメント電極1Cを用いた場合の構成につき説明するが、シガレットライターの電極にはエンジンの点火ノイズが重畳した電圧信号が出力されており、アタッチメント電極1Cにはこの電圧信号が電気接続によって供給される。この電圧信号にはエンジン点火ノイズ（エンジン回転数に対応した信号）の他にも高周波ノイズが重畳しているため、アタッチメント電極1Cから得た電気信号は信号フィルター回路2を通して点火ノイズ分をエンジン回転数信号として取り出すようにしている。

【0013】前記信号フィルター回路2は、たとえばエンジン回転のパルスとして有り得ない幅（狭い幅）の信

号に対してはノイズと判定し、その信号エッジを無視する構成をフィルター機能として持たせることができる。このフィルター機能は後述するマイクロコンピュータ等の演算処理部3によっても持たせることができ、たとえば4サイクル4気筒エンジンの場合、15000rpm（最大回転数）のときのエンジン点火周期が2msecとなることから、それ以下の信号は有り得ないノイズ信号と判定しこうした信号入力時にはそのパルス周期測定によってカウント処理対象であるパルスエッジを無視することでエンジン回転数成分信号のみをカウント処理することができる。

【0014】また、前述したノイズ除去手法としては、前記信号フィルター回路2でパルス信号のみを通過させるとともに、演算処理部3に正しいエンジン点火信号の変化特性を記憶させておき、実際に入力されるパルス信号の特性（パルス幅、パルス度化方向、変化量等）が記憶特性から外れる場合はノイズと判定し特性を満たすパルス信号のみをエンジン点火対応信号として入力処理することも可能である。

【0015】アタッチメント電極1Cによって供給されるエンジン点火ノイズ信号を含んだ電圧信号は、前述したような信号フィルター回路2を通しあるいは演算処理部3における入力段の判定処理によってエンジン回転数に対応したパルス信号として入力される。演算処理部3におけるエンジン回転数検出は、カウンタ4により高周波数のクロック信号発生部5からのクロック信号を入力パルス信号周期毎にカウントし、このカウント値に基づき演算部6において入力パルス信号毎にそのパルス周期からの演算によってエンジン回転数を求めるものである。

【0016】演算部6では、こうして求めた回転数データに対応する予め定めたメモリアドレス指定信号を出力し、音声データを記憶したメモリ部（ROM）7の指定アドレス記憶データを読み出す。演算部6でのアドレス指定信号の設定は、メモリ部7に記憶した音声データのメモリアドレスに対応させるものであり、メモリ部7に記憶する音声データは、音声信号として再現するに際してエンジン回転数変化にどれだけ滑らかに対応変化させるかによってそのアドレス容量を設定する。

【0017】本実施例では、メモリ部7に記憶する音声データとして高級スポーツカーの生のエンジン音をマイク録音し、その録音データを所定の分解能によって回転数帯域毎に細分化してデジタル化している。つまり、高級スポーツカーのエンジンをアイドリングからアクセルを操作し次第に回転数を現実の走行における最高回転数まで増加し、その回転数増加に伴うエンジン音変化をアナログ周波数信号として記録した図2に示す信号Aとして記録する。

【0018】こうして記録したアナログ周波数信号を、たとえば数十msec毎に分割し、この分割単位でメモリ

部7のメモリブロックに割り当て記憶させる。アナログ周波数信号Aをサンプリングデジタル化するサンプリング周期は、数十msec毎の分割単位毎にさらに細かい周波数たとえば32KHz信号周期にて設定される。

【0019】図3に示したようにメモリ部7のメモリエリアを前記分割単位に対応したメモリブロック7A、7B、7Cといった構成にて区分し、各メモリブロック7A等を前記32KHz信号等のさらに短い周期毎のサンプリングデータを記憶する7A001、7A002、7A003といったアドレスを設定し、このアドレスに前記アナログ周波数信号をサンプリングデジタル変換した音声データとして記憶させるものである。

【0020】メモリ部7に記憶した音声データは、演算処理部3において入力回転数に対応した分割単位部分のメモリブロックから読み出され、そのメモリブロックにおける各アドレスに記憶した音声データの合成によって分割単位部分の周波数特性信号として再生するべく音声信号生成部8に出力される。

【0021】たとえばメモリ部7のメモリブロック7Aの各アドレスに記憶された音声データは、図2の対応する分割単位部分のアナログ周波数信号特性をサンプリング周期による細分化デジタルデータとして記憶されているため、このメモリブロック7Aの各アドレスから読み出したデジタルデータは、サンプリング周期と同様の交換周期で順次D/A変換することで容易に図2に示したと同様のアナログ周波数信号に再生できる。

【0022】このようにして音声信号生成部8にて生成された音声信号は、増幅器9を通してスピーカ等の発音体10に発声させることができ、演算処理部3への入力信号が一定の回転数にて入力され続けていれば、その回転数に相応した周波数の図2に示す分割単位部分の再生信号として発声させることができ、演算処理部3では入力信号の周波数(回転数)変化による対応した分割単位部分のアドレス信号(稼動状態指示信号)をメモリ部7に出力し、対応するメモリブロックからの音声データの読み出しと音声信号生成によって入力信号の周波数帯域(回転数)に対応した生のエンジン音にきわめて近い音色変化を発生させることができる。

【0023】以上説明してきた基本的構成によって所望のエンジン音を予めメモリ部7に記憶させておくことで容易にエンジン音の再生を行うことができるが、より入力信号の変化に対して滑らかなエンジン音を発声させあるいは現実に近いエンジン音を求める場合、またメモリ部7の容量を少なくするための他の実施例につき以下に説明する。

【0024】図4は、メモリ部7をより少ない容量にしてエンジン音を再生できるようにしたものであり、図3に示したようにエンジン回転数の全帯域に対して全て同様のメモリブロック方式にて分割記憶するにはきわめて容量が大きくなり、特に、滑らかな音色変化を得るため

には分割単位をより細かい時間間隔にて分割しなければならず容量的にきわめて高価なものとなるため、比較的粗い帯域データの記憶とともに、この記憶データに基づく再生周波数を周波数変調処理して再生出力するようにしたものである。

【0025】すなわち、図において、メモリ部7にはたとえばエンジン回転数の全帯域を複数分割し、各分割した帯域内の中心となる回転数にてあらかじめ生のエンジン音を録音デジタル化記憶しておき、その記憶データに基づいて現実のエンジン回転数によって周波数変調を行い再生するものである。

【0026】具体的には、エンジン回転数600rpm、2000rpm、3500rpmの車両の生のエンジン音をたとえば排気音によってマイク録音し、この特定回転数に基づくデジタル音声データをメモリ部7に記憶させ、演算処理部3において現実の入力エンジン回転数を求め、その回転数演算出力によりメモリ部7から読み出された前記特定回転数出力を周波数変調部11によって変調し、この変調信号を音声信号生成部8にて再生するものである。

【0027】周波数変調部11では、メモリ部7からの600rpmに対応する音声データに対し、演算処理部3からの回転数演算出力によって600～2000rpmへの周波数変調を行い、メモリ部7の2000rpmの音声データに対しては1900～3500rpmへの周波数変調を行い、現実のエンジン回転数が3400rpm以上の帯域ではメモリ部7の3500rpmの音声データの周波数変調を行って再生するものである。従って、全帯域を図3に示すごとく細かな分割単位で音声データを記憶するに比して、メモリ部7の記憶容量を大幅に少なくすることができ、また入力されるエンジン回転数の大きな変化に対してもメモリ部7からの読み出しサイクルが少なく連続的な周波数変調のため応答性が向上する。

【0028】このように、エンジン回転数の全帯域に対し、複数の中心的回転数に対応する音声データを記憶し、これに周波数変調を行うため、低回転域から高回転域に至る異質な音域の帯域毎に各々その基礎的音声データに基づいて音声再生できるため、メモリ部7の記憶容量の低減とともに生のエンジン音に近い音声再生が可能となる。

【0029】これまで説明してきた音声データとしては、実際に車両のエンジン音をマイク録音してデジタル化記憶したものを利用したが、こうした生のエンジン音をより忠実に再現するもの他にも、こうした生のエンジン音をあらかじめ周波数分析し、複数周波数のサイン波を用意してこれらを合成することで擬似エンジン音を再生するようにすることもでき、このような任意のサイン波合成による擬似エンジン音方式では、特に実在する車両のエンジン音とは異なる任意の音声として再生することもでき、たとえばジェットエンジン音等に真似た音声をエンジン回転数入力に応じて変化する擬似エンジン

音として再生することが可能である。

【0030】たとえば、波長（msec）が、66.668, 33.334, 22.222, 16.667, 11.111, 8.335 の複数のサイン波データをメモリ部7に記憶しておき、演算処理部3にて求めた現実のエンジン回転数演算出力により前記各波長のサイン波データを選択合成し、あるいは、前述したように周波数変調を行うことで擬似エンジン音の再生が可能となり、特に前述した帯域毎の分割データを回転数に対応して読み出し合成する方式に比しては、増減変化に対する再生音の変化が連続的に得られるという利点がある。

【0031】また、図1から図3にて説明したように、生のエンジン音を回転数変化させてマイク録音するとともに、これをデジタル化し音声データとしてメモリ部7に記憶させる場合、現実のエンジン回転数制御は、時間に対して急激な変化をなす場合や比較的ゆっくりとした変化をなす場合で音声データの密度に大きなバラツキが生じ、単一の変化データのみではその再生音が単調になってしまう。

【0032】たとえば、回転数上昇時においても、急加速をする場合と静かに速度増加する場合とでは大きくその変化音が異なり、あるいは、回転数上昇時はアクセル操作によってその回転数変化が大きく制御されるのに対し、エンジン回転数下降時は通常運転では上昇時程の急変化をしないという現実の運転状況によりそのエンジン音も異なってくる。

【0033】図5での実施例は、そうした回転数の時間に対する変化率の相違に対応させて、複数の変化パターンでの音声データを記憶させておき、現実のエンジン回転数入力の変化率に対応した変化パターンデータを選択して再生するようにしたものである。

【0034】図において、メモリ部7を3つのROM71, 72, 73にて構成し、ROM71には図2に示したと同様のサンプリング方式にて、エンジンをゆっくり回転上昇させた場合の生のエンジン音を録音しデジタル化した音声データが記憶されており、ROM72には同様に急速に回転数上昇した場合の音声データが記憶され、ROM73にはエンジンを最高回転域まで一度上昇させた後アクセルオープンにて自然下降するときのエンジン音に対応する音声データが記憶されている。

【0035】各ROMへの記憶形式は図3に示したと同様の方式でよく、演算処理部3にて現実のエンジン回転数が演算出力されるとともに、その変化率が同時に演算出力され、その上昇、下降を含む識別出力によってメモリ部7の対応した各ROMが選択され、回転数演算出力によって前記選択されたROMの対応するメモリブロックの音声データが読み出されて音声信号生成部8にて再生される。

【0036】従って、より現実的なエンジン音の再生が可能となりアクセル制御を行う運転者の操作感覚に近い

音声変化を呈するエンジン音を得ることができる。また、実際の走行状況に対応したエンジン音に近づけるためには、このような状況別にエンジン音を多彩に記憶しておけばよく、マフラー部分にマイクを装着固定し、実際に高速道路を走行してのエンジン音変化を録音して、デジタル化音声データとして記憶再生することで可能となる。

【0037】また、このようなメモリ部7への音声データの記憶方式としては、この全体装置の製作時に予め特定の音声データを記憶しておくことで充分なエンジン音生成が得られるが、たとえば、エンジン音声データをICカード等の別体の記録媒体に記憶させておき、これをメモリ部7に任意に装着するかあるいは別体の読み取り装置に装着し、メモリ部7にデータ転送記憶させるようにすることもできる。

【0038】このように構成することで、たとえばあらかじめ種々のエンジン音を記憶したICカードを用意しておき、この記憶内容の中から所望のエンジン音を指定してメモリ部7に転送記憶させるか、あるいは複数ICカードに異なるエンジン音を記憶して用意しておき、ICカード等の指し替えによって所望のエンジン音データを転送記憶させることができ、運転者のその日の気分や走行環境にあわせたエンジン音を任意に発生させることが可能となる。

【0039】図6はこれまで説明してきた本発明のシステム構成を、実際に車両に適用する場合の代表的装置構成を示している。図において、12は車両のシガレットライターに装着し、その電極と接続されてエンジンの回転数に対応したエンジン点火ノイズ信号を取り出すアタッチメント電極体であり、図1の1Cに相当するものである。

【0040】前記アタッチメント電極体12はコードによってエンジン音生成器13に接続され、シガレットライターからのエンジン点火ノイズ信号をフィルター等を介して入力し、あるいは前記生成器13側にてノイズ判定処理した後回転数信号にて演算される。

【0041】エンジン音生成器13は、図1に示した演算処理部3、メモリ部7、音声信号生成部8等の処理回路部を含んで構成され、たとえば前述したようなICカード14を装着できるICカードスロット15とともに、音声種類を選択するスイッチ部16とそれらの選択内容を表示する表示部17を備えている。

【0042】このように構成したエンジン音生成器13は、アナログ変換された音声信号を出力し、コードを介してカセットアダプタ18によって車両のオーディオ機器を利用したエンジン音の発声を行うようにしている。

【0043】前記カセットアダプタ18は、構造的にオーディオ機器のカセットテープ装着部にセット可能な構造にて、その読み取りヘッドに接触して音声信号をオーディオ機器の再生部に転送できるようにした周知の構造にて構

成することができ、特に車両にて使用される多くの状況にて他の再生アンプやスピーカを専用を用意する必要がなく、車室内スペース的にも有利であり利用価値が上がる。

【0044】このような装置としての具体的構造は、現実のエンジン回転数やモータ回転数を求める検出部とともに、専用の小型スピーカをエンジン音生成器13に持たせる構成等によって様々な方式が可能であり、使い方によって自由に選択設計すればよい。

【0045】また、エンジン回転数の検出として前述したようにシガレットライターからのノイズ信号を利用するものの他に図1にて示した様々な検出方式が可能であり、各々に応じたより正確な回転数検出に対しては、図2にて示した分割単位での音声データ時間長をそのデータ中に含まれる可聴音声としての最低周波数の逆数とすることで低域の音声も確実に再生するようにする等、様々な補償処理を施すことでより忠実なエンジン音の再生を行うことができ、要求される再生音声の内容に応じての設計を行うことによってその商品性にもバリエーションを与えることが可能となる。

【0046】

【発明の効果】以上のように本発明は、車両の車室内にて簡単に利用可能であり、シガレットライター等からのエンジン回転数に比例した信号入力に基づいて自車のエンジン音とは異なる所望のエンジン音をエンジン回転数に対応した変化にて生成発声させることができるため、たとえば高級乗用車や高価なスポーツカーのエンジン音をあらかじめマイク録音等にてデジタル化し音声データとして記憶させておくことにより、自車エンジンのアクセル操作に連動した前記スポーツカー等のエンジン音の発声を行うことができ、運転の単調さを解消するにも効果を得られ、自車エンジン音をマフラー等のチューンア

ップ等にて増大させ騒音化するという面でもその代替手段として利用でき、遊び感覚とともに運転者の運転環境の向上に寄与することができるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の代表的実施例の回路ブロック図。

【図2】本発明の音声データサンプリングを示すエンジン音電圧波形図。

【図3】本発明を構成するメモリ部の音声データ記憶エリア説明図。

10 【図4】本発明の他の実施例を示す要部の回路ブロック図。

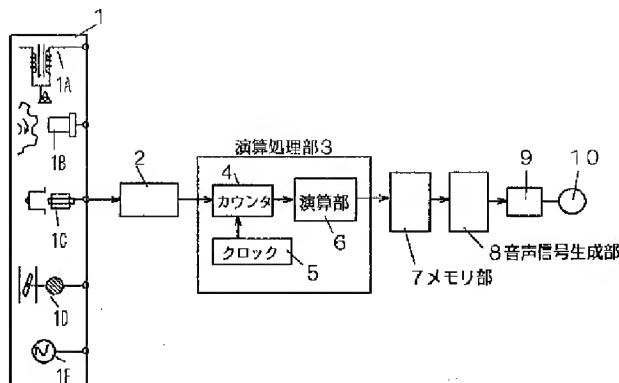
【図5】本発明のさらに他の実施例を示す要部の回路ブロック図。

【図6】本発明の具体構造として構成した装置構造の実施例を示す構造図。

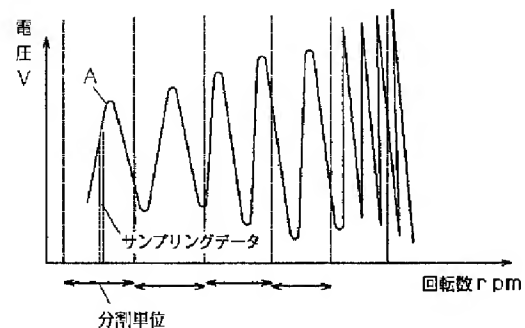
【符号の説明】

- 1 動力部稼動状態出力部
- 3 演算処理部
- 4 カウンタ
- 5 クロック信号発生部
- 20 6 演算部
- 7 メモリ部
- 8 音声信号生成部
- 9 増幅器
- 10 発音体
- 11 周波数変調部
- 12 アタッチメント電極体
- 13 エンジン音生成器
- 14 ICカード
- 30 15 ICカードスロット
- 17 表示部
- 18 カセットアダプタ

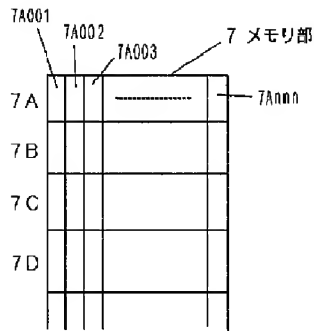
【図1】



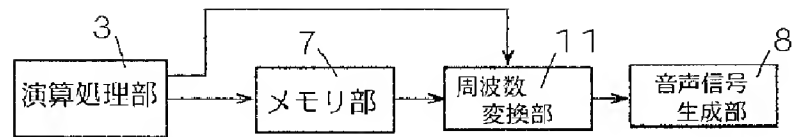
【図2】



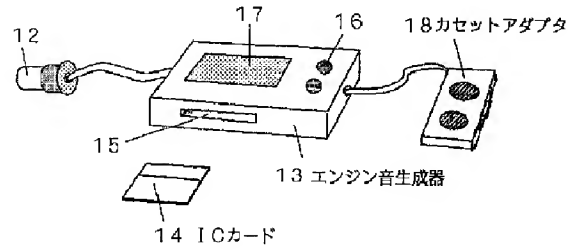
【図3】



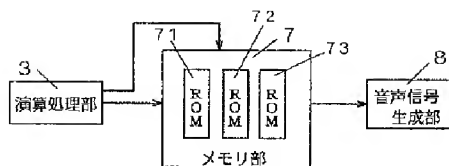
【図4】



【図6】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 五十嵐 隆治  
新潟県長岡市藤橋1丁目190番地1 日本  
精機株式会社アール・アンド・デイ・セン  
ター内

(72)発明者 酒井 勝二  
新潟県長岡市藤橋1丁目190番地1 日本  
精機株式会社アール・アンド・デイ・セン  
ター内

(72)発明者 嘉島 浩一  
新潟県新潟市花町2069番地 日本精機株式  
会社新潟テクニカルセンター内

(72)発明者 吉川 伸善  
新潟県新潟市花町2069番地 日本精機株式  
会社新潟テクニカルセンター内

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-289887

(43)Date of publication of application : 18.10.1994

---

(51)Int.Cl. G10K 15/04

G01P 1/08

---

(21)Application number : 05-097221 (71)Applicant : NIPPON SEIKI CO LTD

(22)Date of filing : 30.03.1993 (72)Inventor : YONEYAMA MASAYA

KOMI AKIRA

IGARASHI TAKAHARU

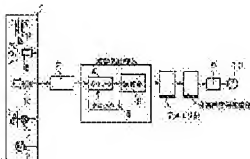
SAKAI KATSUJI

KATORI KOUICHI

YOSHIKAWA NOBUYOSHI

---

(54) ENGINE SOUND GENERATING DEVICE



(57)Abstract:

PURPOSE: To hear a desired engine sound by generating an optional engine sound different from the engine sound that the vehicle has in its cabin



corresponding to a rotating speed range associated with driver's acceleration operation.

CONSTITUTION: This engine sound generating device consists of a power part activity state output part 1 which outputs a signal corresponding to the activity of the power part of the vehicle, an arithmetic processing part 2 which outputs an activity state indication signal corresponding to the activity state on the basis of the output signal, a memory part 7 which stores sound data for generating an engine sound corresponding to the activity state of the power part of the vehicle, and a sound signal generation part 8 which generates sound data read out of the memory part 7 as a sound signal according to the activity state indication signal from the arithmetic processing part 3.

---

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's  
decision of rejection]

[Kind of final disposal of application  
other than the examiner's decision of  
rejection or application converted  
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against  
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**\* NOTICES \***

**JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

**[Claim(s)]**

**[Claim 1]** The power unit working state output section which outputs the signal which changes corresponding to operation of the power unit of a car, The data-processing section which detects the working state of a power unit based on the output signal from this power unit working state output section, and carries out the operation output of the working state indication signal according to this condition, The memory section which memorized the voice data for generating the sound signal which presents change of the tone in which there was the engine sound of a request of a car, and which \*\*\*\*ed in the working state of a power unit, Engine sound generation equipment which consists of the sound signal generation sections which generate the voice data read from said memory section based on the working state indication signal from said data-processing section as a sound signal.

**[Claim 2]** Engine sound generation equipment according to claim 1 characterized by being what depended on false engine sound generated data generable in false by the thing to which the engine voice data memorized in said memory section recorded and carried out data conversion of the raw engine sound of a car, or composition of a predetermined electrical signal beforehand.

**[Claim 3]** It is engine sound generation equipment according to claim 1 characterized by being two or more sine wave signal data of a frequency with

which the engine voice data memorized in said memory section differs, and for said sound signal generation section compounding predetermined two or more sine wave signal data based on the working state indication signal from said data-processing section, and generating a sound signal.

[Claim 4] Engine sound generation equipment according to claim 1 characterized by having the voice data modulation section which carries out the frequency modulation of the voice data read based on the working state indication signal from said data-processing section corresponding to each operation field according to said working state indication signal while memorizing the voice data which corresponds for every operation field which divided said memory section into two or more area, and divided two or more working states of said power unit into each area.

[Claim 5] Engine sound generation equipment according to claim 1 characterized by being the attachment electrode object which may output the engine ignition noise signal which said power unit working state output section was constituted possible [wearing to the cigarette lighter of a car], and superimposed on the cigarette lighter electrode.

[Claim 6] Engine sound generation equipment according to claim 1 characterized by equipping the output of said sound signal generation section with the pronunciation section which generates the engine sound based on a sound signal through mechanical components, such as an amplifier.

[Claim 7] Engine sound generation equipment according to claim 1 characterized by having connected with said sound signal generation section, having had the cassette adapter with which the cassette mount of the audio equipment carried in a car can be equipped, and making a sound signal refreshable in the sounding body of audio equipment through said cassette mount.

[Claim 8] Engine sound generation equipment according to claim 1 characterized by enabling modification of the voice data generated by wearing to said applied part of said record medium while preparing the applied part which can equip with this record medium in the engine sound generation machine which contains said

data-processing section and memory section while having record media, such as an IC card which memorizes said voice data.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

**JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] Especially this invention is used in the car interior of a room, generates the engine sound of the request according to the power unit working state of a car, and relates to the engine sound generation equipment whose pronunciation is enabled.

[0002]

[Description of the Prior Art] Generally especially the engine sound of a car has a tone peculiar to the type of a car of each car to which it comes from an internal combustion engine's explosion. Although possibility of such an engine sound of becoming the noise by one side is also strong, on the other hand, it is also a fact to obtain the exciting feeling by the engine sound, the muffler of a self-vehicle may be manipulated and a tone may be changed.

[0003] Moreover, especially, between a young man or a maniac, the large foreign

vehicle of a sports car or horsepower has, or there is interest to the peculiar engine sound which a luxury car has, and it asks for false experience in a car race or an amusement in many cases, without the ability being satisfied with the engine sound of a self-vehicle.

[0004] Furthermore, instead of the engine power car using the internal combustion engine which uses a gasoline as a fuel from energy problems or the problem of air pollution, the electric vehicle attracts attention and, recently, it is in the situation which becomes impossible [ becoming the quiet electric sound which made the motor power, and hearing an engine sound ].

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] The inclination to ask for a traditional engine sound in a situation which was mentioned above has a strong thing, and it also becomes starting the noise pollution to the perimeter by the result of having manipulated the muffler of a self-vehicle. As for the action which asks for the engine sound of such a car in the inside which cannot obtain especially a luxury car, this becomes a still stronger thing with the shift to an electric vehicle.

[0006] Moreover, although the silence of the vehicle interior of a room accompanying high-performance-izing of a car is desirable for those who ask for this, for those who ask for the feelings of operation by the engine sound, it has become the thing [ try ] which is not carry out main, and it will also become a big burden for the production side of a car to arrange the type of a car which replies to each of these demands.

[0007] Then, this invention uses as an offer plug the engine sound generation equipment which can hear the traditional engine sound looked at by a high-class passenger car and the sports car independently [ sound / which a self-vehicle has / engine ] in the vehicle interior of a room.

[0008]

[Means for Solving the Problem] The power unit working state output section which outputs the signal corresponding to operation of the power unit of a car, The data-processing section which detects the output signal from this power unit

working state output section, and carries out the operation output of the working state indication signal according to this condition, The memory section which memorized the voice data for generating the sound signal which presents change of the tone in which there was the engine sound of a request of a car, and which \*\*\*\*ed in the working state of a power unit, Engine sound generation equipment consists of the sound signal generation sections which generate the voice data read from said memory section based on the working state indication signal from said data-processing section as a sound signal.

[0009] Moreover, the thing which formed the raw engine sound into sound recording data as voice data, It is a thing containing false engine sounds, such as what was processed as frequency data beforehand approximated using the sine wave. It constitutes so that a broadband may be covered by little memory by carrying out the frequency modulation of the voice data, and reproducing. It has the attachment electrode object which furthermore extracts an engine ignition noise signal from the cigarette lighter of a car as the power unit working state output section, and it constitutes in order to carry out playback pronunciation of the sound signal by the cassette adapter to the cassette mount of a car audio device.

[0010]

[Function] For example, the voltage signal which contains an engine ignition noise by wearing of the attachment electrode object to a cigarette lighter is incorporated, an engine speed can be detected based on the working state output signal proportional to the engine speed shaped in waveform, the voice data corresponding to the working state indication signal based on this detection result can be read from the memory section, and the engine sound of the request corresponding to an engine speed can hear it easily in the vehicle interior of a room by the sound signal generation section generating a sound signal, and making it utter by loudspeakers, such as a car audio device.

[0011]

[Example] Drawing 1 shows the most fundamental simple block diagram of the

engine sound generation equipment concerning this invention. The power unit working state output section 1 For example, firing circuit 1A which outputs the ignition pulse signal from an engine ignition system, The cigarette lighter of pickup sensor 1B arranged at the engine gear section and a car is equipped. Attachment electrode 1C which can extract an engine ignition noise, The signal corresponding to an engine speed by engine throttle opening whenever [ valve-opening / in which an output is possible ] Sensor 1D, Or it is constituted by what can acquire the output signal corresponding to the rotation working state of an engine or a motor which is the power unit of cars, such as motor rotation sensor 1E which outputs the signal corresponding to the motor engine speed which is the power unit of an electric-type automobile.

[0012] Here, although explained per configuration at the time of using attachment electrode object 1C, the voltage signal which the engine ignition noise superimposed is outputted to the electrode of a cigarette lighter, and this voltage signal is supplied to attachment electrode object 1C by electrical connection. Since the high frequency noise other than an engine ignition noise (signal corresponding to an engine speed) is overlapped on this voltage signal, he is trying for the electrical signal acquired from attachment electrode object 1C to take out a part for an ignition noise as an engine speed signal through the signal filter circuit 2.

[0013] Said signal filter circuit 2 can be judged to the signal of the width of face (narrow width of face) which is not possible as a pulse of engine rotation for example, to be a noise, and the configuration which disregards the signal edge can be given as a filter function. For this filter function, it can give also by the data-processing sections 3, such as a microcomputer mention later, for example, in the case of a four-cycle 4-cylinder engine, the engine ignition periods at the time of 15000rpm (maximum engine speed) are 2msec(s). Since it becomes, the signal not more than it can carry out count processing only of the engine-speed component signal by judge with the noise signal which is not possible and the pulse edge which is a count processing object be disregard by that pulse period

measurement at the time of such a signal input.

[0014] Moreover, while passing only a pulse signal as the noise-rejection technique mentioned above in said signal filter circuit 2, it is also possible to carry out input process, using only the pulse signal which the data-processing section 3 is made to memorize the change property of a right engine ignition signal, judges with a noise when the properties ( whenever [ pulse width and pulse ] the direction of-izing, variation, etc.) of the pulse signal actually inputted separate from a storage property, and fulfills a property as the signal corresponding to engine ignition.

[0015] A voltage signal including the engine ignition noise signal supplied by attachment electrode object 1C is inputted as a pulse signal corresponding to an engine speed by judgment processing of an input stage [ in / for the signal filter circuit 2 which was mentioned above / through or the data-processing section 3 ]. The engine-speed detection in the data-processing section 3 counts the clock signal from the clock signal generating section 5 of high frequency for every input pulse signal cycle with a counter 4, and asks for an engine speed by the operation from that pulse period for every input pulse signal in operation part 6 based on this counted value.

[0016] In operation part 6, the memory address finger Sadanobu number corresponding to the engine-speed data for which it asked in this way defined beforehand is outputted, and the appointed address stored data of the memory section (ROM) 7 which memorized voice data is read. The address capacity is set up by whether it faces reproducing the voice data which a setup of the addressing signal in operation part 6 is made to correspond to the memory address of the voice data memorized in the memory section 7, and is memorized in the memory section 7 as a sound signal, and which makes engine-speed change carry out correspondence change smoothly.

[0017] In this example, microphone sound recording was carried out [ sound / of a high-class sports car / raw / engine ] as voice data memorized in the memory section 7, and the sound recording data is subdivided and digitized for every



engine-speed band with predetermined resolving power. That is, an accelerator is operated from an idling, the engine of a high-class sports car is gradually increased to a maximum engine speed [ in / for an engine speed / actual transit ], and it records as a signal A which shows the engine sound change accompanying the increment in an engine speed to drawing 2 recorded as analog signalling frequency.

[0018] in this way, the recorded analog signalling frequency -- for example, dozens msec(s) every -- it divides, and it assigns memory block of the memory section 7, and it is made to memorize in this division unit the sampling period which carries out sampling digitization of the analog signalling frequency A -- dozens msec(s) every -- it is set up on a still finer frequency, for example, a 32kHz signal cycle, for every division unit.

[0019] As shown in drawing 3 , the memory area of the memory section 7 is classified with a configuration called the memory block 7A, 7B, and 7C corresponding to said division unit. The addresses, such as seven A001 which memorizes the sampling data for every still shorter periods, such as said 32kHz signal, for each memory-block 7A etc., seven A002, and seven A003, are set up. It is made to memorize as voice data which carried out sampling digital conversion of said analog signalling frequency to this address.

[0020] The voice data memorized in the memory section 7 is read from memory block of the division unit part corresponding to an input engine speed in the data-processing section 3, and it is outputted to the sound signal generation section 8 in order to reproduce as a frequency-characteristics signal of a division unit part by composition of the voice data memorized to each address in the memory block.

[0021] For example, since the voice data memorized to each address of memory-block 7A of the memory section 7 is memorized as fragmentation digital data according the analog signalling frequency property of a division unit part that drawing 2 corresponds, to a sampling period, the digital data read from each address of this memory-block 7A is reproducible with having been easily shown

in drawing 2 to the same analog signalling frequency by carrying out D/A conversion one by one a sampling period and the same conversion period.

[0022] Thus, the sound signal generated in the sound signal generation section 8 If the sounding bodies 10, such as a loudspeaker, can be made to utter through amplifier 9 and the input signal to the data-processing section 3 is continuing being inputted at a fixed rotational frequency It can be made to utter as a regenerative signal of the division unit part shown in drawing 2 of the frequency which \*\*\*\*ed in the rotational frequency. In the data-processing section 3, the address signal (working state indication signal) of the corresponding division unit part by frequency (rotational frequency) change of an input signal is outputted to the memory section 7. The tone change very near the raw engine sound corresponding to the frequency band (engine speed) of an input signal can be generated by read-out and sound signal generation of the corresponding voice data from memory block.

[0023] Although an engine sound is easily reproducible by making the memory section 7 memorize a desired engine sound beforehand by the fundamental configuration explained above, when making a smooth engine sound utter to change of an input signal more or asking for an actually near engine sound, it explains below per other examples for lessening capacity of the memory section 7.

[0024] Drawing 4 makes the memory section 7 a smaller capacity, and enables it to reproduce an engine sound. As shown in drawing 3 , for carrying out division storage by the same memory-block method altogether, capacity becomes large extremely to all the bands of an engine speed. Since a division unit must be divided with a finer time interval in order to obtain a smooth tone change especially, and it will become very [ in capacity ] expensive, with a comparatively coarse band data storage Frequency modulation processing of the playback frequency based on this stored data is carried out, and it is made to carry out a playback output.

[0025] That is, in drawing, sound recording digitization storage is beforehand

carried out [ sound / raw / engine ] to the memory section 7 at the engine speed which takes the lead in the band which divided two or more all bands of an engine speed, and each divided them, and based on the stored data, frequency modulation is performed and it reproduces by the actual engine speed.

[0026] Microphone sound recording of the raw engine sound of the car of engine-speed 600rpm, 2000rpm, and 3500rpm is specifically carried out with exhaust sound. The memory section 7 is made to memorize the digitized voice data based on this specific engine speed. It asks for an actual input engine speed in the data-processing section 3, said specific rotational frequency output read from the memory section 7 by that rotational frequency operation output is modulated by the frequency modulation section 11, and this modulating signal is reproduced in the sound signal generation section 8.

[0027] At the frequency modulation section 11, it is 600 - 2000rpm by the rotational frequency operation output from the data-processing section 3 to the voice data corresponding to 600rpm from the memory section 7. Frequency modulation is performed and it is 2000rpm of the memory section 7. To voice data, it is 1900 - 3500rpm. Frequency modulation is performed and an actual engine speed is 3400rpm. In the above band, it is 3500rpm of the memory section 7. The frequency modulation of voice data is performed and it reproduces. Therefore, also to a big change of the engine speed which can compare with memorizing voice data in a fine division unit as all bands are shown in drawing 3 , can lessen memory capacity of the memory section 7 sharply, and is inputted, since the read-out cycle from the memory section 7 is little continuous frequency modulation, responsibility improves.

[0028] Thus, since voice playback can be respectively carried out based on the fundamental voice data for every band of the heterogeneous compass from a low rotation region to [ in order to memorize the voice data corresponding to two or more central engine speeds and to perform frequency modulation to this to all the bands of an engine speed ] a high rotation region, the voice playback near a raw engine sound is attained with reduction of the memory capacity of the memory

section 7.

[0029] As voice data explained so far, actually carry out [ sound / of a car / engine ] microphone sound recording, and although what carried out digitization storage was used Although such a raw engine sound is reproduced more faithfully, to others, frequency analysis is carried out [ sound / such / raw / engine ] beforehand. Can reproduce a false engine sound by preparing the sine wave of the wave number two or more rounds, and compounding these, and by the false engine sound method by sine wave composition of such arbitration It is possible to reproduce the voice which could also reproduce as voice of different arbitration from the engine sound of the car which exists really especially, for example, was imitated in the jet engine sound etc. as a false engine sound which changes according to an engine-speed input.

[0030] For example, wavelength (msec) is 66.668, 33.334, 22.222, 16.667, 11.111, and 8.335. Two or more sine wave data are memorized in the memory section 7. Selection composition of the sine wave data of each of said wavelength is carried out with the actual engine-speed operation output for which it asked in the data-processing section 3. Or if it compares with the method which reads and compounds the division data for every band which became reproducible [ a false engine sound ] by performing frequency modulation as mentioned above, especially were mentioned above corresponding to a rotational frequency, there is an advantage that change of the playback sound to increase and decrease of change is obtained continuously.

[0031] Moreover, as drawing 3 explained from drawing 1 , while carrying out [ sound / raw / engine ] rotational frequency change and carrying out microphone sound recording When digitizing this and making the memory section 7 memorize as voice data, actual engine revolving speed control Big variation will arise in the consistency of voice data in the case where change carried out comparatively slowly when making an abrupt change to time amount is made, and the playback sound will become monotonous only by single change data.

[0032] For example, the change sounds differ greatly by the case where the

increment in a rate is calmly carried out with the case where sudden acceleration is carried out at the time of a rotational frequency rise, or the engine sound also differs by the actual operation situation of usually not carrying out sudden change-ization like the time of a rise by operation to the rotational frequency change being greatly controlled by accelerator actuation at the time of engine-speed descent at the time of a rotational frequency rise.

[0033] Make the example in drawing 5 correspond to the difference of rate of change to the time amount of such an engine speed, it makes the voice data in two or more change patterns memorize, chooses the change pattern data corresponding to the rate of change of an actual engine-speed input, and reproduces them.

[0034] It constitutes from 72 and 73. drawing -- setting -- the memory section 7 -- three ROMs71 -- The voice data which recorded and digitized the raw engine sound at the time of carrying out the rotation rise of the engine slowly by the same sampling method is remembered to have been shown in ROM71 at drawing 2 . The voice data at the time of carrying out an engine-speed rise quickly like ROM72 is memorized, and the voice data corresponding to the engine sound when carrying out natural descent is memorized by ROM73 by back accelerator opening which raised the engine once to the highest rotation region.

[0035] While the same method may be used and the operation output of the engine speed actual in the data-processing section 3 is carried out with the storage format to each ROM having been shown in drawing 3 The operation output of the rate of change is carried out at coincidence, and each ROM to which the memory section 7 corresponded with a discernment output including the rise and descent is chosen, the voice data of memory block to which said selected ROM corresponds with an engine-speed operation output is read, and it is reproduced in the sound signal generation section 8.

[0036] Therefore, the engine sound which presents the voice change near the actuation feeling of the operator who becomes reproducible [ a more realistic

engine sound ] and performs accelerator control can be obtained. Moreover, in order to bring close to the engine sound corresponding to an actual transit situation, that what is necessary is just to memorize the engine sound colorfully according to such a situation, wearing immobilization of the microphone is carried out at a muffler part, engine sound change which actually runs a highway is recorded, and it becomes possible by regenerating as digitization voice data.

[0037] Moreover, although engine sound generation sufficient [ as a storage method of the voice data to such the memory section 7 ] by making specific voice data memorize beforehand at the time of manufacture of this whole equipment is obtained For example, engine voice data is stored in the record medium of another objects, such as an IC card, the memory section 7 is equipped with this at arbitration, or the reader of another object is equipped, and the memory section 7 can be made to carry out data transfer storage.

[0038] Thus, the IC card which memorized various engine sounds for example beforehand with constituting is prepared. [ whether a desired engine sound is specified out of these contents of storage, and the memory section 7 is made to carry out transfer storage, and ] Or an engine sound which is different in two or more IC cards is memorized and prepared, the transfer storage of the desired engine sound data can be carried out by point substitute of an IC card etc., and it becomes possible to make arbitration generate the engine sound united with the temper and transit environment of the day of an operator.

[0039] Drawing 6 shows the typical equipment structure in the case of actually applying the system configuration of this invention explained so far to a car. In drawing, 12 is an attachment electrode object which equips the cigarette lighter of a car, is connected with the electrode, and takes out the engine ignition noise signal corresponding to an engine engine speed, and is equivalent to 1C of drawing 1 .

[0040] After a code connects with the engine sound generation machine 13, and said attachment electrode object 12 inputs the engine ignition noise signal from a cigarette lighter through a filter etc. in it or carries out noise judging processing in

said generation machine 13 side, it is calculated by the rotational frequency signal.

[0041] The engine sound generation machine 13 is equipped with the display 17 which displays the switch sections 16 which choose a voice class with the IC card slot 15 which can equip with IC card 14 which it was constituted including the data-processing section 3 shown in drawing 1 , the memory section 7, and the processing circuit section of sound signal generation section 8 grade, for example, was mentioned above, and those contents of selection.

[0042] Thus, the constituted engine sound generation machine 13 outputs the sound signal by which analogue conversion was carried out, and is made to utter the engine sound which used the audio equipment of a car by the cassette adapter 18 through the code.

[0043] said cassette adapter 18 can be constitute from structure of the common knowledge which contact the reading head and enabled it to transmit a sound signal to the playback section of audio equipment with the structure which can be structurally set to the cassette tape applied part of audio equipment , and do not need to prepare other playback amplifier or loudspeakers for dedication in many situations use especially by the car , it be advantageous also in vehicle indoor tooth space , and utility value go up it .

[0044] The concrete structure as such equipment should just carry out a selection design freely depending on how for various methods to be possible and use by the configuration which gives the small loudspeaker of dedication to the engine sound generation machine 13, with the detecting element which asks for an actual engine speed or a motor engine speed.

[0045] Moreover, various detection methods shown by drawing 1 in others although the noise signal from a cigarette lighter was used as mentioned above as detection of an engine speed are possible. Depend according to each and exact rotational frequency detection is received. Low-pass voice also reproduces certainly the voice data time amount length in the division unit shown by drawing 2 by considering as the inverse number of the lowest frequency as audible-sound

voice contained in the data, A more faithful engine sound can be reproduced by performing various compensation processings, and it becomes possible to also give a variation to the salability by performing the design according to the contents of playback voice demanded.

[0046]

[Effect of the Invention] Since generation utterance of the engine sound of a different request from the engine sound of a self-vehicle based on the signal input which is simply [ the vehicle interior of a room of a car and ] available as for this invention, and is proportional to an engine speed from a cigarette lighter etc. can be carried out by the change corresponding to an engine speed as mentioned above, For example, by digitizing beforehand the engine sound of a high-class passenger car or an expensive sports car to microphone sound recording etc., and making it memorize as voice data Engine sounds, such as said sports car interlocked with accelerator actuation of a self-vehicle engine, can be uttered. Effectiveness can be acquired to also cancel the monotony of operation, a self-vehicle engine sound can be increased by the tune-up of a muffler etc., and it can use as the alternative means even in the field of noise-izing, and can contribute to improvement in an operator's operating environment with play feeling.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

**JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.



---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

### [Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The circuit block diagram of the typical example of this invention.

[Drawing 2] The engine sound electrical-potential-difference wave form chart showing the voice data sampling of this invention.

[Drawing 3] The voice data storage area explanatory view of the memory section which constitutes this invention.

[Drawing 4] The circuit block diagram of an important section showing other examples of this invention.

[Drawing 5] The circuit block diagram of an important section showing the example of further others of this invention.

[Drawing 6] Structural drawing showing the example of the equipment structure constituted as concrete structure of this invention.

### [Description of Notations]

1 Power Unit Working State Output Section

3 Data-Processing Section

4 Counter

5 Clock Signal Generating Section

6 Operation Part

7 Memory Section

8 Sound Signal Generation Section

9 Amplifier

10 Sounding Body

11 Frequency Modulation Section

12 Attachment Electrode Object

13 Engine Sound Generation Machine

14 IC Card

15 IC Card Slot

17 Display

18 Cassette Adapter

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

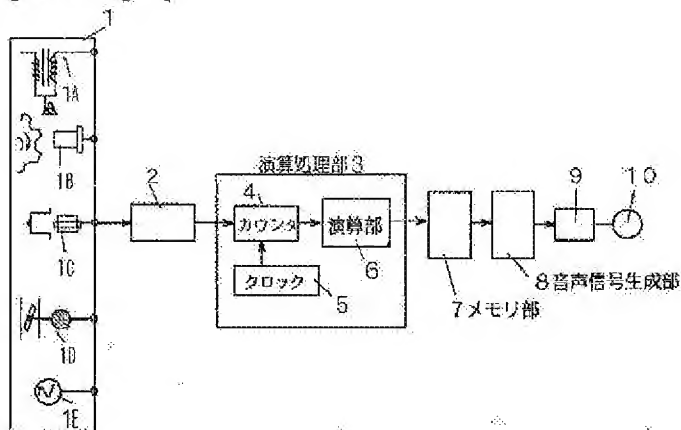
3.In the drawings, any words are not translated.

---

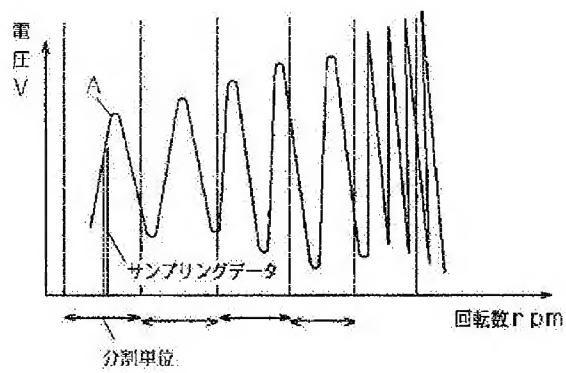
## DRAWINGS

---

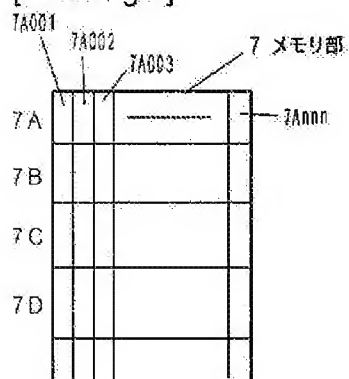
[Drawing 1]



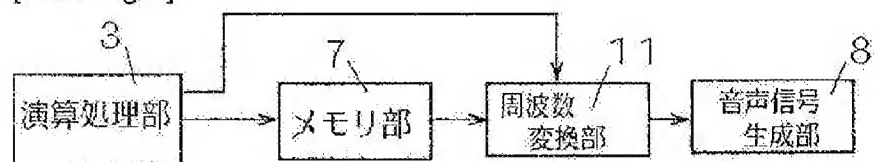
[Drawing 2]



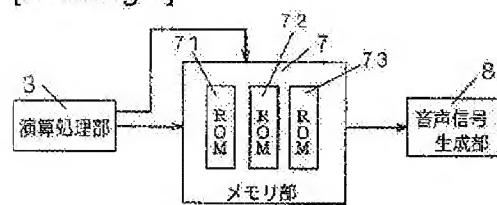
[Drawing 3]



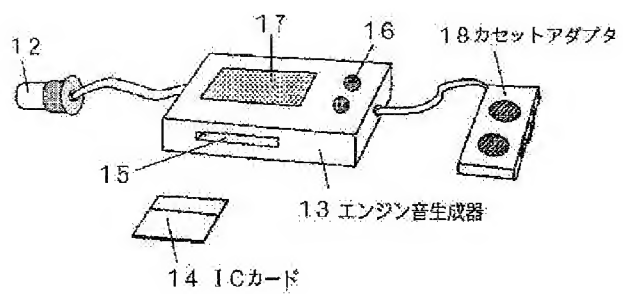
[Drawing 4]



[Drawing 5]



[Drawing 6]



---

[Translation done.]